©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Nachr. entomol. Ver. Apollo, Frankfurt/Main, N.F. **12 (2)**: *141–152 – Juli 1991* 141
ISSN 0723-9912

Anmerkungen zur Zucht von *Parnassius*-Arten sowie Bericht über eine Zucht von *Parnassius phoebus sternitzkii* (Lepidoptera: Papilionidae)

von

Uberto NARDELLI

Zusammenfassung: Der Autor beschreibt seine eigenen Erfahrungen über die Zucht von *Parnassius*-Arten und erklärt die wichtigsten Faktoren, die den Habitus der Imago beeinflussen können. Im zweiten Teil wird eine gut gelungene Zucht von *P. phoebus sternitzkii* McDUNNOUGH aus Kalifornien (USA) an *Sedum telephium* L. beschrieben, und die wichtigsten Stadien werden abgebildet. Außerdem werden die Unterschiede der Präimaginalstadien zwischen den amerikanischen und den europäischen Populationen von *P. phoebus* beschrieben.

General comments on the rearing of *Parnassius* species and report of a rearing of *Parnassius phoebus sternitzkii* (Lepidoptera: Papilionidae)

Abstract: The author explains his general experiences of breeding *Parnassius* species and lists the principal factors that can influence the morphology of the imagines. Secondly, he describes and figures a successful rearing of *P. phoebus sternitzkii* McDUNNOUGH from USA, California, on *Sedum telephium* L. in Italy. The noteworthy differences between the preimaginals of the European and American populations of *P. phoebus* are figured out.

Note generali sull'allevamento dei *Parnassius* e segnalazione su un allevamento di *Parnassius phoebus sternitzkii* (Lepidoptera: Papilionidae)

Riassunto: L'autore espone le proprie esperienze circa l'allevamento dei *Parnassius* ed elenca i principali fattori che possono influenzare l'aspetto delle imago. Nella seconda parte viene de-

Eingang: 20. x. 1990

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

scritto un allevamento riuscito di *Parnassius phoebus sternitzkii* McDUNNOUGH della California, USA, su *Sedum telephium* L. in Italia. Vengono infine evidenziate le notevoli differenze riscontrate, specialmente negli stadi preimmaginali, fra il *P. phoebus* d'America e quello d'Europa.

Persönliche Anmerkungen zur Zucht von *Parnassius*-Arten

Es ist bekannt, daß die Zucht von *Parnassius*-Arten oft mit Problemen und großen Verlusten verbunden ist. Dies deshalb, weil die Arten dieser Gattung in bestimmten Habitaten mit hochspezialisierten mikroklimatischen Bedingungen leben und spezielle Futterqualität benötigen; alles Bedingungen, die in der Zucht schwer erreichbar sind. Mit Erfahrung können diese Hindernisse jedoch überwunden werden. Bei Anwendung bestimmter Methoden und sorgfältiger und systematischer Handlungsweise können bezüglich der Anzahl der Larven und der geschlüpften Imagines ziemlich gute Endergebnisse erzielt werden. Ich möchte hier einige meiner Zuchterfahrungen, die unter den speziellen Klimabedingungen aus meiner Heimat, dem Trentino/Italien, gewonnen wurden, bekanntgeben.

Dem *Parnassius*-Züchter genügt es nicht, aus einer Zucht eine angemessene Anzahl von Schmetterlingen zu erhalten. Damit diese Tiere als Belegmaterial einer bestimmten Unterart benutzt werden können, müssen sie definierte morphologische Merkmale aufweisen, die mit Freilandfaltern der Population, der sie angehören, übereinstimmen sollten. Obwohl bei einer Population eine große individuelle Variabilität besteht, gibt es bei jeder Unterart mal mehr, mal weniger ausgeprägte typische Merkmale, die sich auch bei den gezüchteten Schmetterlingen zeigen müssen. Außer den genetischen Merkmalen, die festgelegt sind, gibt es verschiedene andere, die sich (besonders als Folge unzureichend durchgeführter Zuchten in Gefangenschaft) verändern können. Das Aussehen von *Parnassius*-Faltern wird nicht nur von der Art der Futterpflanze, sondern auch von einer Reihe anderer wechselnder Faktoren bedingt, wie die Intensität und Dauer der Besonnungsphase, die Temperatur, die Feuchtigkeit usw. Deshalb ist es sehr wichtig, die Umwelt- (insbesondere die mikroklimatischen) sowie die Ernährungsbedingungen für jede einzelne Population so getreu wie möglich zu kopieren, um Tiere zu erhalten, die den Eltern so weit wie möglich ähnlich sind. Trotzdem begehen auch die erfahrensten Züchter Fehler, bedingt durch ungewöhnliche und unbekannte Einflüsse, die die obengenannten bekannten Faktoren stören.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Insbesondere am Anfang einer Zucht müssen die geeigneten Nahrungspflanzen mit Sorgfalt ausgewählt werden. Örtlich können für eine Falterart unterschiedlichste Futterpflanzen vorkommen, die wahrscheinlich auch alle von den Raupen angenommen werden. Es liegt jedoch am Können und an der Erfahrung des Züchters, die geeignete typische Pflanzenart für eine bestimmte *Parnassius*-Unterart auszuwählen. So existieren z. B. bei *Parnassius phoebus* L. in nur wenigen Kilometern Entfernung Populationen, die einerseits nur an *Sedum roseum* SCOP. und andererseits nur an *Saxifraga aizoides* L. monophag sind; dasselbe gilt für *P. mnemosyne* L. Bei dieser Art gibt es in einigen Gegenden Unterarten (Populationen), die sich entweder ausschließlich von *Corydalis solida* SW. oder von *Corydalis lutea* DC. ernähren. Von *P. apollo* L. können wir Ähnliches sagen; einige Unterarten trifft man auf *Sedum album* L., andere wiederum nur auf *Sedum telephium* L. monophag an.

Der Versuch, die Umweltbedingungen in Gefangenschaft artgenau zu reproduzieren, ist bei einer Zucht bestimmt die komplizierteste Handlung. Daher werden am Anfang kleine durchsichtige und später größere Behälter mit niedriger Seitenhöhe (Abb. 1) ausgewählt, um eine gute Belüftung zu erlauben. Sie werden zu $^1/_3$ mit sterilisiertem Torf gefüllt und oben mit Fliegengitter oder mit einem Nylonstrumpf verschlossen. Man muß versuchen, für jede *Parnassius*-Art in jedem Behälter die bestmöglichen Umweltbedingungen nachzuahmen. Für *P. mnemosyne* wird man z. B. versuchen, ein kleines Biotop mit Moos und einigen Steinen zu gestalten, für *P. apollo* eines mit Porphyrplatten, für *P. phoebus* eines mit Torf und Kies usw.

Die Futterpflanzen sollten an Orten mit unbelasteten Böden (am besten in den Bergen) eingesammelt und in geschlossenen Behältern im Kühlschrank bei + 5 bis + 10° C aufbewahrt werden. Die besten Ergebnisse werden erreicht, wenn man sehr früh mit dem Züchten anfängt (eventuell sogar schon im März, wenn genügend Futter zu erhalten ist), weil zu dieser Zeit, besonders in den niedrigeren Lagen, ein frischeres, den natürlichen Bedingungen ähnliches Klima besteht.

Die *Parnassius*-Raupen ernähren sich im Freiland fast nur, wenn sie von der Sonne erwärmt werden. Die meisten Entomologen beschleunigen bei der Zucht das Wachstum der Raupen dieser Schmetterlingsgruppe mit mehr oder weniger starkem, länger oder kürzer angebotenem Kunstlicht. Oft jedoch erzielt man mit dieser Methode Schmetterlinge in reduzierter Größe, spärlich beschuppt und mit untypischen

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Abb. 1: Zuchtbehälter in verschiedenen Größen zur Parnassiuszucht.

Farben und Zeichnungen. Ich persönlich züchte bei normalen Schwierigkeiten meine Parnassier draußen auf dem Balkon, indem ich jeder Art die bestmögliche Feuchtigkeit und Sonne anbiete. Die Zahl der Stunden, in denen die Behälter der Sonne ausgesetzt sind, muß sorgfältig dosiert werden; es muß absolut vermieden werden, die Behälter während der wärmsten Tagesstunden in der prallen Sonne zu lassen. Die Verluste könnten sonst bis zu 100 % betragen. Die Stunden des Tages vor 10 und nach 15 Uhr sollten vorgezogen werden, außerdem sollten die Behälter nicht länger als 2 Stunden hintereinander der Sonne ausgesetzt werden, besonders wenn es heiß ist. Um die Verluste während des ersten Stadiums auf ein Minimum zu reduzieren, muß bedacht werden, daß bis zur zweiten Häutung alle *Parnassius*-Räupchen genug Wasser zum Trinken benötigen, daher müssen der Boden bzw. die Planzen im Behälter täglich mit sauberem Wasser leicht besprüht werden. Im Gegensatz dazu ist ein Wasserstau in den Behäl-

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

tern zu vermeiden, weil die kleinen Raupen sehr leicht im Wasser ertrinken könnten. Während der Zucht werden die geeigneten mikroklimatischen Bedingungen für jede Art nachgeahmt. Für *P. apollo* ist ein ziemlich trockener, für *P. mnemosyne* ein partiell feuchter, für *P. phoebus* ein ziemlich feuchter Lebensraum zu schaffen.

Diese Hinweise haben natürlich keine absolute Gültigkeit, da sie von den lokalen klimatischen Bedingungen und vom Ort der Zucht abhängig sind und sich außerdem je nach Herkunft des Zuchtmaterials unterscheiden können.

Die ideale Raupenzahl pro Behälter darf nicht vergessen werden. Am Anfang bleiben die *Parnassius*-Raupen gerne beieinander; während der ersten drei Stadien ist eine relative Massenzucht kein Problem. Wenn sie jedoch größer werden, müssen sie aufgeteilt werden. Gegen Ende des vorletzten Stadiums sind 5–6 Raupen pro Behälter (30 cm × 20 cm × 15 cm) ideal. Während dieser Periode (in der man normalerweise die größten Verluste hat) muß das Futter täglich gewechselt werden: Verschimmeltes und Vergilbtes wird mit dem immer reichlicher werdenden Kot weggeworfen. Dies ist sehr wichtig, da die Larven anfangen, unruhig zu werden, besonders wenn sie lange der Sonne ausgesetzt sind, und dann auch ihren Kot fressen, um ihren Durst zu stillen. In diesem Falle sind Darmerkrankungen sehr häufig und die Verluste sehr hoch.

Am Ende der Zucht muß jeder einzelnen Raupe die Möglichkeit gegeben werden, sich in eine Nische nahe der Erde zwischen den Pflanzen oder unter Steinen zurückzuziehen. Nach der Verpuppung werden die Behälter ohne Drahtdeckel in einen geräumigen Flugkäfig gestellt, damit die frisch geschlüpften Imagines ohne Schaden ihre Flügel entfalten können.

Während der letzten 2 Stadien sollten die Raupen nicht von einen Behälter in den anderen umgesetzt werden, da sonst wegen der räumlichen Veränderung ihr Wachstum unterbrochen werden könnte. Dies hätte eine verfrühte Verpuppung und einen Schlupf von kleineren Schmetterlingen zur Folge.

Während der Präpupenphase darf die Raupe nicht gestört oder manipuliert werden, und zwar wenigstens solange nicht, bis die Puppe ausgebildet und bis die Oberhaut hart und starr genug geworden ist. Ungeduld während dieser Phase kann einen Schlupf von verkrüppelten Schmetterlingen bewirken. Nach dem Schlupf tötet man die Falter

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

(nur wenn nötig!) erst, nachdem die Flügel komplett getrocknet sind. Dieser Zeitpunkt hängt von der Raumtemperatur ab und variiert deswegen sehr. Zum Beispiel werden die Flügel draußen in der Sonne nach knapp 2–3 Stunden trocken, im Haus dauert dies jedoch sehr viel länger. Ich persönlich töte meine im ungeheizten Zimmer gelassenen Parnassier erst 24 Stunden nach dem Schlupf.

Werden mehrere Populationen der gleichen Art gezüchtet, so muß die exakte Herkunft derselben auf die Behälter geschrieben werden. Es muß vermieden werden, daß die Raupen eines Behälters mit denjenigen eines anderen Behälters vermischt werden. Auch müssen die Puppen in getrennten Flugkäfigen gelagert werden. Diese Vorsichtsmaßnahmen sind unerläßlich, um Verwirrungen zu vermeiden.

Ich möchte dieses hier nur unvollständig behandelte Thema mit den nachfolgenden Betrachtungen abschließen. Ich bin überzeugt, daß auch die sogenannten "Ab-ovo-Parnassier", falls gut gezüchtet, die natürliche Größe und eine typische Farbe und Zeichnung erreichen können. Diese *Parnassius*-Falter können meiner Meinung nach genau wie gefangene Tiere würdig in jeder Sammlung stecken. Wahrscheinlich wird mit Recht behauptet, daß es sich bei gezüchteten Tieren um zu perfekte und zu identische Exemplare handelt. Die individuelle Variabilität bei einer einzigen Eiablage kann in der Tat vermindert sein, und sie nimmt mit den folgenden Inzuchtgenerationen weiter ab.

Beschreibung einer Zucht von Parnassius phoebus sternitzkii McDunnough

Die Eier (Abb. 4) stammten von verschiedenen Freilandweibchen, die in den USA, California, Trinity, Mumbo Marker, West Slope of Picayone Lake, 6800 ft., im Juli 1989 gefangen worden waren. Die im Monat September erhaltenen Eier wurden sofort an einen trockenen Zweig von *Saxifraga aizoides* L. geklebt, der in ein Glasröhrchen gelegt und an einem dunklem Platz des Kühlschranks (– 4 bis + 7° C) bis Mitte März aufbewahrt wurde, bis im Freien einige Crassulaceae-/Saxifragaceae-Arten verfügbar waren. Außer den eingetopften Pflanzen von *Sedum album* L. und *Sedum telephium* L., die ich stets zur Verfügung habe, konnte ich im Frühling 1990 wegen des fast schneefreien Winters in den Bergen einen großen Strauch von *Saxifraga aizoides* sammeln. Dabei handelt es sich um die typische Pflanze, auf der *P. phoebus* normalerweise in Europa gezüchtet wird. In der dritten Märzwoche nahm ich die Eier aus dem Kühlschrank und bereitete ei-

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

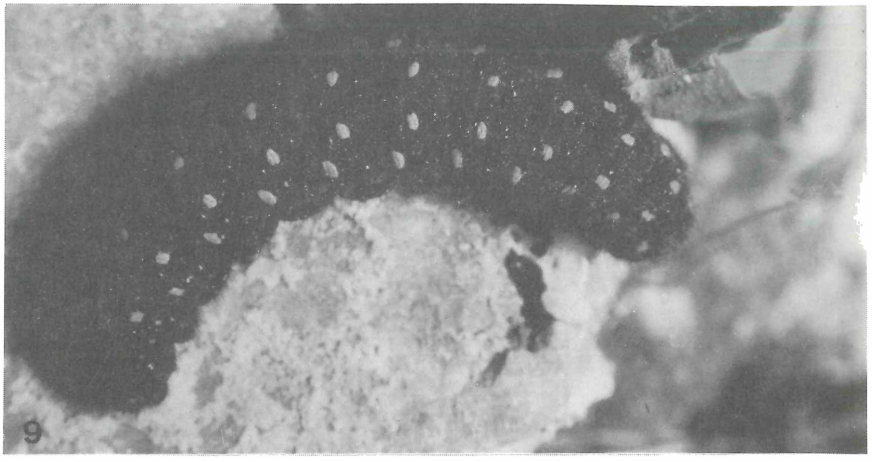


Abb. 9: *Parnassius phoebus sternitzkii.* Details der ausgewachsenen Raupe.

nige kleine runde durchsichtige Plastikkisten vor (50 mm im Durchmesser und 40 mm Höhe). Die Deckel sowie die Unterseiten derselben wurden mehrmals durchbohrt. Die Unterseite wurde mit einer dicken, sehr feucht gehaltenen Saugpapierschicht bedeckt, darauf wurde als nächstes eine dünne Porphyrplatte und oben eine dicke Schicht von gemischten Zweigen (*Sedum album, Sedum telephium* und besonders *Saxifraga aizoides*) gelegt. Die Eier wurden auf die Pflanzen gelegt. Nachdem die Deckel angebracht waren, wurden die Behälter nach draußen auf einen gut besonnten Balkon getragen. Man muß bedenken, daß im Trentino, dem Ort, an dem diese Zucht durchgeführt wurde, die Sonne während März/April noch schwach ist, wohingegen sie gegen Mitte Mai anfängt, sehr warm zu werden, wodurch ihre Wirkung auf die im Freien durchgeführten Zuchten sehr negativ sein kann.

Nach ein paar Wochen (einige Räupchen schlüpften jedoch schon vorher) schlüpften aufgrund der hohen Feuchtigkeit und der hohen Temperaturen zahlreiche Räupchen, die sich unruhig bewegten. Es schien, als ob sie keine der drei angebotenen Pflanzenarten akzeptieren wollten. Nach ungefähr 2—3 Tagen waren weder *Saxifraga aizoides* noch *Sedum album* gefressen worden, statt dessen hatten sich die kleinen Räupchen zu meiner großen Überraschung alle auf *Sedum telephium* versammelt. Sie versteckten sich tief zwischen den Blättchen der Knospen. Meine Überraschung wandelte sich in Freude, als ich ein paar Tage später feststellte, daß die Innenteile der *telephium*-Knospen gut angefressen worden waren.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

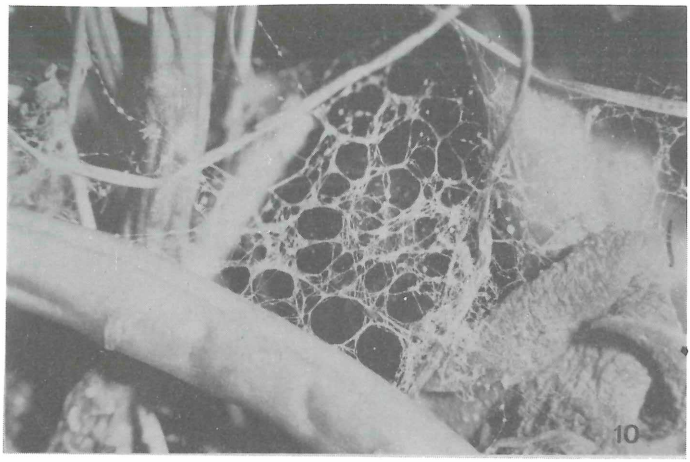


Abb. 10: *Parnassius phoebus sternitzkii.* Details des Gespinstes mit Puppe.

In den USA ernährt sich *P. phoebus* von folgenden Crassulaceae-Arten: *Sedum lanceolatum* TORR. (= *stenopetalum* PURSH.), *Sedum obtusatum* NUTT. und weiteren Arten, deshalb war die Furcht, daß keine europäischen Saxifragaceae- bzw. Crassulaceae-Arten angenommen werden könnten, begründet.

Von diesem Zeitpunkt an bis zum Erreichen einer Größe von ungefähr 5 mm lebten die Räupchen in kleinen Gruppen, fast immer versteckt, und gingen kurzzeitig zum Erwärmen auf die Zweige, mit Vorliebe von 8 bis 9 und nach 15 Uhr. Zwischen dem zweiten und dem dritten Stadium wurden die Räupchen in rechteckige durchsichtige Behälter (15 cm × 10 cm × 8 cm) übertragen, die mit ungefähr 3 cm Torf, kleinen Steinplättchen und Zweigen von *Sedum telephium* (2–3 cm hoch) gefüllt waren. Während dieser Zeit wurden die Behälter für eine bessere Lüftung komplett ohne Deckel gehalten, trotzdem versuchte keine Raupe zu entlaufen.

Zu dieser Zeit fingen die Raupen an, ein besonderes Aussehen anzunehmen, ganz anders als dasjenige von *P. phoebus* der Alpen. Auf der kurzen, plumpen, graphitschwarzen Raupe zeichneten sich außer den 2 typischen gelborangefarbenen Fleckenreihen der Dorsalseite lateral zwei weitere Fleckenreihen von derselben Farbe und Größe ab. Diese Merkmale verstärkten sich im Laufe der Entwicklung immer mehr, besonders während der letzten Stadien, so daß man fast vermuten konnte, daß die gezüchtete *phoebus*-Unterart, wie wahrscheinlich auch alle

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

anderen amerikanischen Unterarten, einer ganz anderen Art als der der europäischen Berge zugehörig sein könnte.

Während des vorletzten Stadiums wurden die Raupen in Gruppen von 5–10 Stück getrennt und in größere durchsichtige Behälter (30 cm × 20 cm × 15 cm) umgesetzt. Die Dicke des trockenen Torfs wurde auf ungefähr 4–5 cm verdoppelt, und die Porphyrplatten wurden unregelmäßig geneigt angebracht, um ein Anhäufen des Kots zu vermeiden und um den Raupen Versteckmöglichkeiten zu geben. Um ein eventuelles Entweichen zu verhindern, wurden die Oberseiten der Behälter mit Tülldeckeln versehen. Weiterhin wurden die Behälter systematisch an eine schattige Stelle umgesetzt, um die übermäßige Sonnenhitze vom Mai zu vermeiden, besonders während der Zeit von ca. 10.30 bis 16 Uhr. Während dieses Stadiums erreichten die ruhigen Larven ungewöhnlich große Abmessungen, etwa wie Raupen von *P. apollo* aus den Alpen; einige Raupen erreichten eine Länge von ungefähr 45 mm und einen Durchmesser von ca. 10 mm.

Obwohl es stets eine individuelle Variabilität gab, blieb das Aussehen ziemlich gleich. Auf der graphitgrauen, spärlich behaarten Oberhaut befinden sich dorsal und lateral 4 Reihen (2 in der Mitte und 2 an den Seiten) von rundlichen Flecken von abwechselnd blaßoranger bis hellgelber und von gelber bis schmutzigweißer Farbe (Abb. 5, 6 u. 9). Die Raupe des mitteleuropäischen *P. phoebus* hat ein schlankeres Aussehen, eine dunklere haarigere Haut, und sie hat 2 statt 4 Dorsalfleckenreihen von abwechselnd kräftig oranger bis zitronengelber Farbe. Die Verpuppung findet zwischen den Blättern von *S. telephium* oder knapp unter der Bodenoberfläche in einem nicht zu breiten, leicht netzförmig durchlöcherten Gespinst (Abb. 10) statt, das sehr dem von *P. apollo* ähnelt.

Die Puppe (Abb. 7 u. 8), die ungefähr 15–20 mm lang und 5–9 mm breit ist, variiert in der Farbe von hellorangebraun bis dunkelbraunschwarz. Gleich nach der Entstehung zeigt sie dorsalseits dieselben Fleckenreihen, die auch auf der Raupe anwesend waren. Nach Beendigung der Verpuppung wurden alle Puppen mit ihren Gespinsten eingesammelt und zusammen auf eine trockene Torfschicht in einen breiten Flugkäfig gelegt. Sie wurden im ungeheizten Zimmer gehalten und alle 5–7 Tage leicht mit Wasser besprüht.

Nach einer relativ langen Puppenruhe von 3 bis 5 Wochen begannen die ersten wunderschönen Schmetterlinge zu schlüpfen. Die Überraschung war noch größer, als festgestellt wurde, daß die geschlüpften

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Imagines (Abb. 2 u. 3) fast alle wie die Elterntiere aussahen, das heißt von rein weißer Grundfarbe waren mit breit rotgekernten Subcostalflecken, großer Neigung zu üppigen Formen und reich an roten oder schwarzen Flecken. Auch war die Größe der Falter größer als diejenige der Freilandtiere.

Abschluß

Obwohl die Ergebnisse dieser Zucht teilweise den im vorherigen Kapitel genannten Hinweisen widersprechen (typisch aussehende Tiere schlüpften, obwohl die Zuchtbedingungen nicht unbedingt naturgemäß waren), so zeigen sie doch, daß einige Arten trotz verschiedener (insbesondere mikroklimatischer) Umweltbedingungen und obwohl auf Ersatzpflanzen gezüchtet, Exemplare ergeben können, die in Größe und Habitus den Elterntieren sehr ähnlich sind. Dies ist ein Hinweis darauf, daß bei *P. phoebus sternitzkii* die genetischen Merkmale so stark ausgeprägt sind, daß sie schwer zu beeinflussen sind.

Was die Hypothese anbelangt, daß *Parnassius phoebus sternitzkii* oder, besser gesagt, die amerikanischen Populationen von *P. phoebus* wirklich mit der mitteleuropäischen Art konspezifisch sind oder nicht, so hoffe ich, mit meinen Ausführungen ein neues Kapitel eröffnet zu haben. Meiner Meinung nach weisen die festgestellten Unterschiede darauf hin, daß es sich bei *phoebus* und *sternitzkii* um zwei getrennte Arten handelt. Weitere Untersuchungen sind nötig.

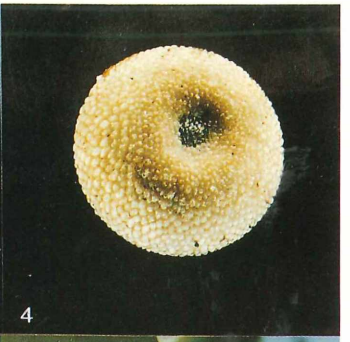
Danksagung

Ein spezielles Dankeschön an Wolfgang A. NÄSSIG (Mühlheim) für die Bearbeitung und für die Korrektur des deutschen Textes des Manuskriptes. Weiterhin danke ich meinem Freund Rich SKALSKI (S. Bruno, Kalifornien, USA), ohne dessen Hilfe die Zucht von *P. phoebus sternitzkii* nicht möglich gewesen wäre.

Farbtafel: *Parnassius phoebus sternitzkii.* **Abb. 2:** Männchen, ex ovo. **Abb. 3:** Weibchen, ex ovo. **Abb. 4:** Ei von *P. phoebus sternitzkii.* (Foto von Lorenzo CORTELLETTI, Trento, 1990, Vergrößerung 20:1 im Dia.) **Abb. 5:** L_3-Raupen an *Sedum telephium.* **Abb. 6:** Erwachsene Raupe, Details. **Abb. 7:** Puppe, Dorsalansicht. **Abb. 8:** Puppe, Lateralansicht.

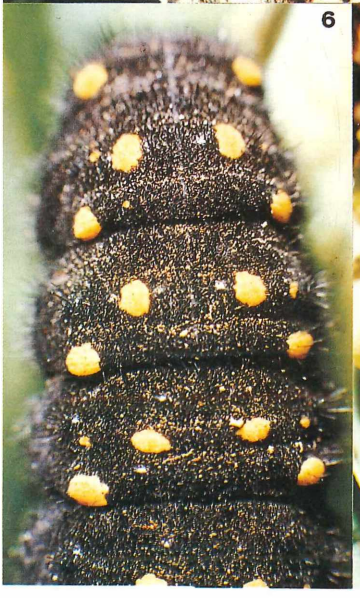
©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

2


4

3

5


6

7

8

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Literatur

BRYK, F. (1919): *Parnassius apollo* L. und sein Formenkreis. – S. 1–38, Berlin (Nicolaische Verlagsbuchh. R. Stricker).

—— (1935): Das Tierreich, Parnassiidae, Pars II, S. 206–244. – Berlin und Leipzig (W. de Gruyter).

FERRIS, C. D. (1976): A proposed revision of non-Arctic *Parnassius phoebus* FABRICIUS in North America (Papilionidae). – J. Research Lepid. **15** (1): 1–22.

FRIEDRICH, E. (1975): Handbuch der Schmetterlingszucht. – Stuttgart (Kosmos).

EISNER, K. (1976): Parnassiana Nova XLIX. Die Arten und Unterarten der Baroniidae, Teinopalpidae und Parnassiidae. – Zool. Verhand., Leiden, **146**: 104–127.

NARDELLI, U. (1991): Über eine Kreuzung zwischen *Parnassius apollo filabricus* (Südspanien, ♂) und *P. a. siciliae* (Sizilien, ♀) (Lepidoptera: Papilionidae). – Nachr. entomol. Ver. Apollo., Frankfurt, N.F. **12** (2): 89–92.

——, & SALA, G. (1986) Una nuova sottospecie di *Parnassius phoebus* FABRICIUS, 1793, nelle Prealpi bresciane (Lep. Parnass.). – Natura Alpina, **A 37** (2): 33–42.

——, ——, & GIANDOLFO, B. (1989): Biologische und ethologische Beobachtungen an *Parnassius apollo pumilus* STICHEL und *P. apollo siciliae* Ch. OBERTHÜR in Süditalien (Lep.: Papil. Parnassiinae). – Entomol. Z. **99** (16): 225–240.

SCOTT, J. A. (1973): Population biology and adult behavior of the circumpolar butterfly, *Parnassius phoebus* F. (Papilionidae). – Entomol. scand. **4**: 161–168.

Anschrift des Verfassers:

NARDELLI Uberto, Via S. S. Cosma e Damiano 9/2, I-38100 Vela, Trento, Italien